

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-209606

(P2001-209606A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 5	G 0 6 F 13/00	3 5 5 5 B 0 5 0
G 0 6 T 17/00		15/62	3 5 0 A 5 B 0 8 9
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 Z 5 K 0 3 0
12/18		11/18	5 K 0 3 3
			9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)			

(21)出願番号 特願2000-18739(P2000-18739)

(22)出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 前田 慎司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

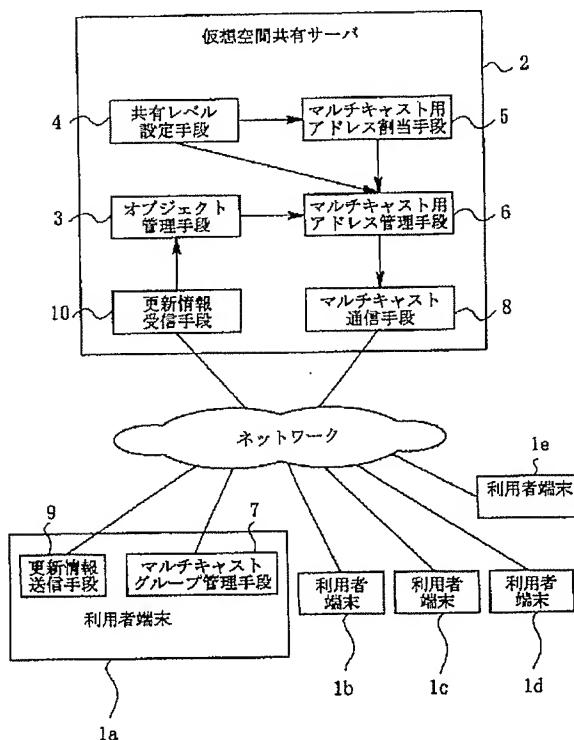
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 仮想空間共有システム

(57)【要約】

【課題】 各利用者端末の通信帯域を効率的に抑えながら、利用者端末数が増加しても仮想空間共有サーバの通信処理にかかる負荷を抑制することができる仮想空間共有システムを提供するものである。

【解決手段】 複数の利用者端末からアバタの変更情報が送信された時に、このアバタの属する部分領域の共有レベルとこの共有レベルに対応するマルチキャストアドレスとをマルチキャスト用アドレス管理手段6が取得し、マルチキャスト通信手段8が、この取得した共有レベルとマルチキャストアドレスに基づいて、複数の利用者端末1のそれぞれに適した品質でアバタの変更情報に対応する更新情報を複数の利用者端末1に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を備えた仮想空間共有システム。

(a) ネットワークを介して接続され、同一の仮想空間を共有し、この仮想空間を移動するアバタの変更情報をそれぞれ送信し、この変更情報に基づいて更新されたそれぞれのアバタの更新情報を受信する複数の利用者端末；

(b) 上記ネットワークに接続され、上記複数の利用者端末中の任意の利用者端末から送信されたアバタの変更情報に基づいて、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を上記複数の利用者端末に送信し、以下の要素を有する仮想空間共有サーバ；

(b1) 上記仮想空間を複数の部分領域に分割するオブジェクト管理手段；

(b2) 上記複数の部分領域間の距離に基づいて、上記複数の利用者端末のアバタが属する部分領域の更新情報の品質を決定する共有レベルを、上記複数の部分領域のそれぞれに設定する共有レベル設定手段；

(b3) 上記複数の部分領域に設定された共有レベル毎に、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を送信するためのマルチキャストアドレスを割当てるマルチキャスト用アドレス割当手段；

(b4) 上記複数の利用者端末中の任意の利用者端末からアバタの変更情報が送信された時に、この任意の利用者端末のアバタの属する部分領域の共有レベルとこの共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスを取得するマルチキャスト用アドレス管理手段；

(b5) 上記マルチキャスト用アドレス管理手段により取得された共有レベルとマルチキャスト用アドレスとに基づいて、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を上記複数の利用者端末のそれぞれに適した品質で上記複数の利用者端末に送信するマルチキャスト通信手段。

【請求項2】 上記複数の利用者端末は、上記マルチキャストアドレスが同一なマルチキャストグループに参加又は離脱するためのメッセージを上記仮想空間共有サーバに送信するマルチキャストグループ管理手段を備え、上記仮想空間共有サーバは、上記マルチキャストグループ管理手段により送信された上記メッセージを受信すると、上記マルチキャストグループへの参加者数を記憶する参加者数記憶手段を備え、

上記マルチキャスト通信手段は、参加者数記憶手段に記憶された上記マルチキャストグループへの参加者数を調べ、参加者数が記憶された上記マルチキャストグループに対してアバタの更新情報を送信することを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【請求項3】 上記共有レベル設定手段は、上記複数の部分領域の中の隣接する複数の部分領域からなる領域毎に低品質の更新情報を決定する共有レベルを設定し、上記マルチキャスト用アドレス割当手段は、上記共有レ

ベルが設定された領域を構成する上記複数の部分領域に、同様のマルチキャストアドレスを割当てることを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【請求項4】 上記共有レベル設定手段は、上記複数の利用者端末と仮想空間共有サーバとの通信状態に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定することを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【請求項5】 上記複数の利用者端末は、仮想空間の表示処理を行い、上記共有レベル設定手段は、上記複数の利用者端末の仮想空間表示処理の負荷に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定することを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【請求項6】 上記共有レベル設定手段は、上記複数の利用者端末のアバタの方向に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定することを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【請求項7】 上記複数の利用者端末は、利用者からの特定部分領域の詳細情報の要求を入力する入力処理手段を備え、

上記共有レベル設定手段は、上記入力処理手段により入力された上記特定部分領域の詳細詳細情報の要求に基づいて上記特定部分領域の共有レベルを設定することを特徴とする請求項1記載の仮想空間共有システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークに接続された複数の利用者端末間で3次元仮想空間を共有し、利用者端末の利用者間で様々なコミュニケーションを行う環境を提供する仮想空間共有システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図18は、例えば特開平7-288791号公報に記載の従来の3次元仮想空間共有装置の構成図である。ここでは、説明を簡単にするため、仮想共有装置が3台の端末を収容する場合について示す。図18において、2010は仮想空間共有サーバ、2011、2012、2013は回線インタフェース部、2014は位置情報分配部、2015は距離計算部、2016は視線一致度計算部、2017は映像間引き率決定部、2018は映像間引き・分配部である。2019、2023、2027は映像受信用内部バス、2020、2024、2028は映像送信用内部バス、2021、2025、2029は位置情報受信用内部バス、2022、2026、2030は位置情報送信用内部バス、2031は距離計算結果転送用内部バス、2032は視線一致度計算結果転送用内部バス、2033は映像間引き率通知用内部バス、2034、2035、2036は通信回線である。

【0003】次に動作について説明する。仮想空間共有サーバ2010は、INS64回線2034、2035、2036を介して端末(図示せず)と、映像や位置

情報の送受信を行う。まず、回線2034、2035、2036から受信したデータは、それぞれ回線インタフェース部2011、2012、2013で受信する。回線インタフェース部2011、2012、2013は、受信したデータを解析し、映像であれば内部バス2019、2023、2027を介して映像を映像間引き・分配部2018へ転送する。

【0004】回線インタフェース部2011、2012、2013は、受信したデータが位置情報であれば、内部バス2021、2025、2029を介して位置情報10を位置情報分配部2014、距離計算部2015、視線一致度計算部2016へ転送する。位置情報分配部2014は内部バス2021から受けた位置情報をコピーして内部バス2026、2030を介して回線インタフェース部2012、2013へ転送する。

【0005】また、位置情報分配部2014は内部バス2025から受けた位置情報をコピーして内部バス2022、2030を介して回線インタフェース部2011、2013へ転送する。さらに、位置情報分配部2014は内部バス2029から受けた位置情報をコピーして内部バス2022、2026を介して回線インタフェース部2011、2012へ転送する。

【0006】距離計算部2015は内部バス2021、2025、2029を介して受けた位置情報から、相互の距離 d を計算する。その距離が仮想空間の奥行き長さ L と比較し、 $0 < d \leq L/4$ なら値4を、 $L/4 < d \leq L/2$ なら値3を、 $L/2 < d \leq 3L/4$ なら値2を、 $3L/4 < d \leq L$ なら値1を与え、内部バス2031を介して映像間引き率決定部2017へ転送する。

【0007】視線一致度計算部2016は、内部2021、2025、2029を介して受けた位置情報から、利用者間の視線の交差角度 θ を計算する。ある一人の利用者の視野と、他の利用者の視野に重なりがある場合にはその利用者に値3を、重なりがない場合には $0 < \theta \leq 45$ 度なら値2を、 45 度 $< \theta \leq 90$ 度なら値1を、 90 度 $< \theta \leq 180$ 度なら値0を与え、内部バス2032を介して映像間引き率決定部2017へ転送する。

【0008】映像間引き率決定部2017は、 d と θ の積を各利用者毎に求め、この値に基づいて各利用者の端末への伝送ビットレート配分を合計が 64 kbit/秒 になるように比例配分して決定し、内部バス2033を介して映像間引き・分配部2018へ転送する。映像間引き・分配部2018は、内部バス2020には内部バス2023、2027から受けた映像を、内部バス2024には内部バス2019、2027から受けた映像を、内部バス2028には内部バス2019、2023から受けた映像を、それぞれ映像間引き率決定部2017より内部バス2033を介して受けた伝送ビットレート配分に基づいて間引き処理を行い転送する。

【0009】間引きはフレーム数/秒を減らすか、解像

度を減らすか、両方を減らすかのいずれかの方法をとる。回線インタフェース部2011、2012、2013は、それぞれ内部バス2020、2024、2028から受けた映像を、それぞれ回線2034、2035、2036へ送出する。

【0010】図19は、この3次元仮想空間共有サーバが利用するネットワーク接続形態を示す図である。図19に示すように、この3次元仮想空間共有サーバが利用するネットワーク接続形態は、スター型接続をとっている。図19において、2101は端末、2103は映像サーバ、2104は公衆網、2105は回線である。端末2101および映像サーバ2103は、回線2105を介して公衆網2104に接続され、3次元仮想空間の情報は映像サーバ2103から端末2101に伝送される。ここで、図18における仮想空間共有サーバ2010が、図19における映像サーバ2103に該当する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来の3次元仮想空間共有システムでは、サーバが多数の利用者端末に仮想空間の情報提供を行う際に、利用者端末の通信帯域の効率的な使用を目的として、各利用者端末の利用者のアバタと他のアバタとの距離等に基づき、各利用者端末に対する情報提供の品質を個別に設定し、各利用者端末に提供する情報をそれぞれ送信しているため、利用者端末数の増加に伴い各利用者端末への送信処理が増え、サーバの通信処理に掛かる負荷が急激に増加し、システムの応答性能等に多大な影響を及ぼすという問題があった。

【0012】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、ネットワークに接続された複数の利用者端末間で3次元仮想空間を共有し、利用者端末の利用者間で様々なコミュニケーションを行う環境を提供する仮想空間共有システムにおいて、サーバが多数の利用者端末に仮想空間の情報提供を行う際に、仮想空間を部分領域に分割し、利用者端末の利用者のアバタが属する部分領域と、各部分領域との距離に基づいて、利用者端末と各部分領域の共有レベルを設定し、共有レベルにより更新情報の品質を設定し、各部分領域に対して共有レベル毎にマルチキャスト通信用チャネルを割り当てることにより、各利用者端末の通信帯域を効率的に抑えながら、利用者端末数が増加しても、サーバの通信処理に掛かる負荷を抑制することを可能にする仮想空間共有システムを提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、以下の要素を備えたものである。

(a) ネットワークを介して接続され、同一の仮想空間を共有し、この仮想空間を移動するアバタの変更情報をそれぞれ送信し、この変更情報に基づいて更新されたそれぞれのアバタの更新情報を受信する複数の利用者端

末；

(b) 上記ネットワークに接続され、上記複数の利用者端末中の任意の利用者端末から送信されたアバタの変更情報に基づいて、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を上記複数の利用者端末に送信し、以下の要素を有する仮想空間共有サーバ；

(b 1) 上記仮想空間を複数の部分領域に分割するオブジェクト管理手段；

(b 2) 上記複数の部分領域間の距離に基づいて、上記複数の利用者端末のアバタが属する部分領域の更新情報の品質を決定する共有レベルを、上記複数の部分領域のそれぞれに設定する共有レベル設定手段；

(b 3) 上記複数の部分領域に設定された共有レベル毎に、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を送信するためのマルチキャストアドレスを割当てるマルチキャスト用アドレス割当手段；

(b 4) 上記複数の利用者端末中の任意の利用者端末からアバタの変更情報が送信された時に、この任意の利用者端末のアバタの属する部分領域の共有レベルとこの共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスを取得するマルチキャスト用アドレス管理手段；

(b 5) 上記マルチキャスト用アドレス管理手段により取得された共有レベルとマルチキャスト用アドレスとに基づいて、上記複数の利用者端末のアバタの更新情報を上記複数の利用者端末のそれぞれに適した品質で上記複数の利用者端末に送信するマルチキャスト通信手段。

【0014】第2の発明は、上記マルチキャストアドレスが同一なマルチキャストグループに参加又は離脱するためのメッセージを上記仮想空間共有サーバに送信するマルチキャストグループ管理手段を有する複数の利用者端末と、上記マルチキャストグループ管理手段により送信された上記メッセージを受信すると、上記マルチキャストグループへの参加者数を記憶する参加者数記憶手段を有する仮想空間共有サーバと、上記マルチキャスト通信手段は、参加者数記憶手段に記憶された上記マルチキャストグループへの参加者数を調べ、参加者数が記憶された上記マルチキャストグループに対してアバタの更新情報を送信するマルチキャスト通信手段とを備えたものである。

【0015】第3の発明は、上記複数の部分領域の中の隣接する複数の部分領域からなる領域毎に低品質の更新情報を決定する共有レベルを設定する共有レベル設定手段と、上記複数の部分領域を、隣接する複数の部分領域からなる領域に分割した領域毎に低品質の更新情報を決定する共有レベルを設定する共有レベル設定手段と、上記共有レベルが設定された領域を構成する上記複数の部分領域に、同様のマルチキャストアドレスを割当てるマルチキャスト用アドレス割当手段とを備えたものである。

【0016】第4の発明は、上記複数の利用者端末と仮

想空間共有サーバとの通信状態に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定する共有レベル設定手段を備えたものである。

【0017】第5の発明は、仮想空間の表示処理を行う複数の利用者端末と、上記複数の利用者端末の仮想空間表示処理の負荷に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定する共有レベル設定手段とを備えたものである。

【0018】第6の発明は、上記複数の利用者端末のアバタの方向に基づいて、上記複数の部分領域に上記共有レベルを設定する共有レベル設定手段を備えたものである。

【0019】第7の発明は、利用者からの特定部分領域の詳細情報の要求を入力する入力処理手段を有する複数の利用者端末と、共有レベル設定手段は、上記入力処理手段により入力された上記特定部分領域の詳細詳細情報の要求に基づいて上記特定部分領域の共有レベルを設定する共有レベル設定手段とを備えたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図を参照して説明する。図1は、実施の形態1の仮想空間共有システムの構成図である。図1において、1(1a、1b、1c、1d、1e)は利用者が利用する利用者端末、2は仮想空間共有サーバ、3はオブジェクト管理手段、4は共有レベル設定手段、5はマルチキャスト用アドレス割当手段、6はマルチキャスト用アドレス管理手段、7はマルチキャストグループ管理手段、8はマルチキャスト通信手段、9は更新情報送信手段、10は更新情報受信手段である。なお、図1では利用者端末1aにマルチキャストグループ管理手段7と更新情報送信手段9が設けられたことを表しているが、利用者端末1b、1c、1d、1eにも利用者端末1aと同様に、マルチキャストグループ管理手段7と更新情報送信手段9が設けられている(図1の利用者端末1b、1c、1d、1eには図示していないが、それぞれマルチキャストグループ管理手段7と更新情報送信手段9が設けられている)。

【0021】図2は、仮想空間を16個の部分領域L1～L16に分割し、利用者端末1の利用者のアバタA1～A5を配置した様子を示す図である。図3は、各部分領域の共有レベルを0、1、2、3の4段階に設定し、部分領域L3の情報を提供する際の品質を定めた様子を示す図である。図4は、各部分領域の4段階の共有レベルに、マルチキャスト用アドレスを割り当てた様子を示す図である。ここでマルチキャストアドレスは、利用者端末1に各部分領域に属するアバタの情報を送信するときの通信用のアドレスのことである。図5は、利用者端末1のアバタA1が属する部分領域に対して、各部分領域に設定された共有レベルと、共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスと、を示す図である。

【0022】次に、動作について説明する。図6は仮想空間サーバ2の動作を表すフローチャート、図7は利用者端末1の動作を表すフローチャートである。利用者端末1は、同一の仮想空間を共有するものとする。利用者端末1の利用者は、自分のアバタAを操作し、仮想空間内を移動させることができる。オブジェクト管理手段3は、図2に示されるように仮想空間を複数の部分領域L1〜L16に分割し、各オブジェクトがどの部分領域Lに属しているかを管理する（ステップS1）。

【0023】図2は、利用者端末1aの利用者のアバタA1が部分領域L6に、利用者端末1bの利用者のアバタA2が部分領域L7に、利用者端末1cの利用者のアバタA3が部分領域L3に、利用者端末1dの利用者のアバタA4が部分領域L11に、利用者端末1eの利用者のアバタA5が部分領域L16に、それぞれ位置していることを示している。

【0024】ここで、部分領域L3に属する利用者端末1cの利用者のアバタA3が、自分のアバタA3に対して情報の変更を行い、アバタA3の変更情報を利用者端末1が仮想空間共有サーバ2を介して受信することを例に取り説明する。ここでは、共有レベルの段階数を4段階とする。まず、共有レベル設定手段4は、部分領域間の距離に基づいて、部分領域毎に各部分領域に対する共有レベルを設定する（ステップS2）。図3に部分領域L3に対して各部分領域に設定された共有レベルを示す。

【0025】次に、マルチキャストアドレス割当手段5は、各部分領域の共有レベル毎にマルチキャスト用アドレスを割り当てる（ステップS3）。図4に各部分領域の共有レベル毎に割り当てられたマルチキャスト用アドレスを示す。

【0026】次に、マルチキャスト用アドレス管理手段6は、共有レベル設定手段4によって設定された共有レベルを取得する。例えば、部分領域L3は利用者端末1aのアバタA1が属する部分領域L6に対して、共有レベル2が設定されており、マルチキャスト用アドレス管理手段6は共有レベル2を取得する。

【0027】また、マルチキャスト用アドレス管理手段6は、マルチキャスト用アドレス割当手段5により各部分領域の共有レベル毎に割り当てられたマルチキャスト用アドレスの中から共有レベルに対応したマルチキャスト用アドレスを取得する。ここで、取得するマルチキャスト用アドレスは、例えば、図4に示した共有レベル毎のマルチキャスト用アドレスの中から部分領域L3の共有レベル2に割り当てられたマルチキャスト用アドレスは230.10.3.2である。

【0028】同様に、利用者端末1bのアバタA2が属する部分領域L7には部分領域L3に対して共有レベル2が設定されており、この共有レベル2に対応するマルチキャスト用アドレスは、図4のL3の共有レベル2に

示されている230.10.3.2である。また、利用者端末1cのアバタA3が属する部分領域L3には部分領域L3に対して共有レベル3が設定されており、この共有レベル3に対応するマルチキャスト用アドレスは、図4のL3の共有レベル3に示されている230.10.3.3である。

【0029】さらに、利用者端末1dのアバタA4が属する部分領域L11には部分領域L3に対して共有レベル1が設定されており、この共有レベル1に対応するマルチキャスト用アドレスは、図4のL3の共有レベル1に示されている230.10.3.1である。また、利用者端末1eのアバタA5が属する部分領域L16には部分領域L3に対して共有レベル0が設定されており、この共有レベル0に対応するマルチキャスト用アドレスは割り当てられていない。

【0030】このように、マルチキャスト用アドレス管理手段6は、部分領域L3以外の部分領域に関しても同様に処理を行い、利用者端末1aのアバタA1が属する部分領域L6に対して設定されている共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスのリストを生成する（ステップS4）。

【0031】図5は、利用者端末1aのアバタA1が属する部分領域L6に対して、各部分領域に設定された共有レベルと、共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスとの対応表を示している。

【0032】すなわち、図5の部分領域L1には、部分領域L6に対応した共有レベル2が設定されており、この共有レベル2のマルチキャスト用アドレスは、図4の部分領域L1の共有レベル2に割り当てられた230.10.1.2が示されている。また、図5の部分領域L2には、部分領域L6に対応した共有レベル2が設定されており、この共有レベル2のマルチキャスト用アドレスは、図4の部分領域L2の共有レベル2に割り当てられた230.10.2.2が示されている。以下、図5の他の部分領域も同様に共有レベルとマルチキャスト用アドレスが示されている。

【0033】一方、利用者端末1aでは、マルチキャストグループ管理手段7が、マルチキャスト用アドレス管理手段6によって管理される利用者端末1aの利用者のアバタA1が属する部分領域L6に関するマルチキャスト用アドレスのリストを取得し（ステップS11）、利用者端末1aがリスト内のマルチキャストグループに参加する（ステップS12）。すなわち、利用者端末1aでは、部分領域L3に対しては、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2のマルチキャストグループに参加する。

【0034】同様に、利用者端末1bではマルチキャストアドレス230.10.3.2のマルチキャストグループに参加し、利用者端末1cではマルチキャストアドレス230.10.3.3のマルチキャストグループに

参加し、利用者端末1dではマルチキャストアドレス230.10.3.1のマルチキャストグループに参加し、利用者端末1eではマルチキャストグループに参加しない。

【0035】部分領域L3に属する利用者端末1cの利用者のアバタA3が、自分のアバタA3の情報に変更を行うと、利用者端末1cの更新情報送信手段9は、アバタA3の変更情報を仮想空間共有サーバ2に送信する。仮想空間共有サーバ2では、更新情報受信手段10がアバタA3の変更情報を受信し（ステップS5）、オブジェクト管理手段3により、アバタA3が属する部分領域がL3であることがわかる（ステップS6）。

【0036】さらに、マルチキャスト用アドレス管理手段6は、アバタA3が属する部分領域L3に割り当てられた共有レベルとマルチキャスト用アドレスの対応表の中からマルチキャスト用アドレスを取得する。マルチキャスト通信手段8は、マルチキャストアドレス230.10.3.1のマルチキャストグループには品質1で、マルチキャストアドレス230.10.3.2のマルチキャストグループには品質2で、マルチキャストアドレス230.10.3.3のマルチキャストグループには品質3で、アバタA3の更新情報を送信する（ステップS7）。ここで、送信する更新情報は品質1、2、3の順でより高品質の情報となる。

【0037】利用者端末1aでは、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2に送信された品質2の更新情報を受信する（ステップS13）。同様に、利用者端末1bでは、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2に送信された品質2の更新情報を受信する。利用者端末1cでは、マルチキャストアドレス230.10.3.3に送信された品質3の更新情報を受信する。利用者端末1dでは、マルチキャストアドレス230.10.3.1に送信された品質1の更新情報を受信する。利用者端末1eでは、アバタA3に関する更新情報は受信しない。

【0038】また、仮想空間共有サーバでは、利用者端末1の利用者のアバタが部分領域にまたがって移動し、アバタが属する部分領域に変更が生じた場合、マルチキャスト用アドレス管理手段6により、マルチキャスト用アドレスのリストの再生成を行う（ステップS8）。

【0039】以上のように本実施の形態によれば、仮想空間共有サーバは、各利用者端末に対して、利用者のアバタに近い部分領域に関する更新情報を高品質で、利用者のアバタから遠くの部分領域に関する更新情報を低品質で提供することができる。このように、異なる品質の更新情報をマルチキャスト通信を用いて送信することにより、利用者端末への通信帯域を効果的に軽減することが実現できるので、仮想空間共有サーバの通信負荷の増大を抑制でき、大規模な仮想空間共有システムを構築できるという利点を有する。

【0040】実施の形態2。以下、この発明の実施の形態2を図を参照して説明する。図8は、実施の形態2の仮想空間共有システムの構成図である。図8において、1a、1b、1cは利用者が利用する利用者端末、2は仮想空間共有サーバ、3はオブジェクト管理手段、4は共有レベル設定手段、5はマルチキャスト用アドレス割当手段、6はマルチキャスト用アドレス管理手段、7はマルチキャストグループ管理手段、8はマルチキャスト通信手段、9は更新情報送信手段、10は更新情報受信手段、11は参加者数記憶手段である。図9は、仮想空間を16個の部分領域L1～L16に分割し、利用者端末1の利用者のアバタA1～A3を配置した様子を示す図である。

【0041】次に、動作について説明する。図9は、利用者端末1aのアバタA1が部分領域L6に、利用者端末1bのアバタA2が部分領域L7に、利用者端末1cのアバタA3が部分領域L3に位置していることを示している。ここで、部分領域L3に属する利用者端末1cの利用者のアバタA3が、自分のアバタA3に対して情報の変更を行い、アバタA3の変更情報を、利用者端末1が仮想空間共有サーバ2を介して受信することを例に取って説明する。

【0042】まず、共有レベル設定手段4は、部分領域間の距離に基づいて、部分領域毎に4段階の共有レベルを設定する。図3には部分領域L3が各部分領域に対して設定した共有レベルを示す。マルチキャスト用アドレス割当手段5は、図4に示すように、各共有レベルに対して、マルチキャスト用アドレスを割り当てる。

【0043】マルチキャスト用アドレス管理手段6は、各部分領域が設定した共有レベルと、共有レベルに対して割り当てられたマルチキャスト用アドレスを取得する。例えば、部分領域L3は利用者端末1aのアバタA1が属する部分領域L6に対して、共有レベル2が設定されており、対応するマルチキャスト用アドレスは230.10.3.2である。

【0044】同様に、利用者端末1bのアバタA2が属する部分領域L7に対して共有レベル2が設定されており、この共有レベル2に対応するマルチキャスト用アドレスは230.10.3.2である。また、利用者端末1cのアバタA3が属する部分領域L3に対して共有レベル3が設定されており、この共有レベル3に対応するマルチキャスト用アドレスは230.10.3.3である。

【0045】利用者端末1aでは、マルチキャストグループ管理手段7が、マルチキャスト用アドレス管理手段6によって管理される利用者端末1aの利用者のアバタA1が属する部分領域L6に関するマルチキャスト用アドレスのリストを取得し、利用者端末1aがリスト内のマルチキャストグループに参加する。すなわち、利用者端末1aでは、部分領域L3に対しては、マルチキャスト

ト用アドレス230.10.3.2のマルチキャストグループに参加する。

【0046】同様に、利用者端末1bではマルチキャストアドレス230.10.3.2のマルチキャストグループに参加し、利用者端末1cではマルチキャストアドレス230.10.3.3のマルチキャストグループに参加する。

【0047】また、マルチキャストグループ管理手段7は、マルチキャストグループへの参加または離脱を行う際に、仮想空間共有サーバ2に対して、マルチキャストグループへの参加メッセージ、または離脱メッセージを送信する。仮想空間共有サーバ2は、マルチキャストグループへの参加メッセージまたは離脱メッセージを利用者端末1から受信すると、参加者数記憶手段11が、各マルチキャストグループへの参加者数を更新し、記憶する。

【0048】部分領域L3に属する利用者端末1cの利用者のアバタA3が、自分のアバタA3の情報に変更を行うと、利用者端末1cの更新情報送信手段9は、アバタA3の変更情報を仮想空間共有サーバ2に送信する。仮想空間共有サーバ2では、更新情報受信手段10がアバタA3の変更情報を受信し、オブジェクト管理手段3により、アバタA3が属する部分領域がL3であることがわかる。

【0049】さらに、マルチキャスト用アドレス管理手段6により、アバタA3が属する部分領域L3に割り当てられた共有レベルとマルチキャスト用アドレスの対応表を取得し、マルチキャスト通信手段8は、参加者数記憶手段11に記憶されたマルチキャストグループの参加者数を調べ、参加者数がゼロのマルチキャストグループに対してはアバタA3の更新情報を送信しない。すなわち、マルチキャスト通信手段8は、参加者数記憶手段11に記憶されたマルチキャストグループの参加者数を調べ、マルチキャストグループに参加者数が記憶されている時には、このマルチキャストグループに対してアバタの更新情報を送信するこの例では、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2のマルチキャストグループには品質2で、マルチキャスト用アドレス230.10.3.3のマルチキャストグループには品質3で、アバタA3の更新情報を送信し、参加者数がゼロであるマルチキャスト用アドレス230.10.3.1のマルチキャストグループに対しては送信を行わない。

【0050】利用者端末1aでは、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2に送信された品質2の更新情報を受信する。同様に、利用者端末1bでは、マルチキャスト用アドレス230.10.3.2に送信された品質2の更新情報を受信する。利用者端末1cでは、マルチキャスト用アドレス230.10.3.3に送信された品質3の更新情報を受信する。

【0051】以上のように本実施の形態によれば、仮想

空間共有サーバ2は、マルチキャストグループへの送信を行う前に、マルチキャストグループの参加者数を調べるにより、無駄なマルチキャスト送信処理を行わないため、利用者端末1への送信処理の軽減、および通信帯域の節約を行うことができるという利点を有する。

【0052】実施の形態3. 以上の実施の形態では、各部分領域に対して、共有レベル数のマルチキャスト用アドレスを個別に割り当てていたが、本実施の形態では、低品質の情報の共有のための通信量が少なく、利用者端末の通信帯域へ与える影響が小さいことを考慮して、隣接する複数の部分領域に対して、低品質の情報を共有するためのマルチキャスト用アドレスを共用する方法について説明する。

【0053】図10は仮想空間を16個の部分領域L1～L16に分割した図である。図11は各部分領域に対して共有レベル毎にマルチキャスト用アドレスを割り当てた図である。図10に示すように、仮想空間は部分領域L1からL16に分割されているものとする。また、図11に、低品質の共有レベル1に割り当てるマルチキャスト用アドレスを隣接する部分領域4つで共有させる場合の例を示す。

【0054】このように、隣接する4つの部分領域L1、L2、L5、L6が共有レベル1のマルチキャスト用アドレスとして共通の230.10.101.1を使用し、同様に、L3、L4、L7、L8が230.10.102.1を、L9、L10、L13、L14が230.10.103.1を、L11、L12、L15、L16が230.10.104.1を使用していることが示されている。なお、マルチキャスト用アドレスを複数の隣接する部分領域が使用する本実施の形態においても、基本的な動作は、実施の形態1と同じである。また、本実施の形態では、共有レベル1のマルチキャスト用アドレスを共用する例を示したが、他の共有レベルのマルチキャスト用アドレスを共用してもよい。

【0055】以上のように本実施の形態によれば、使用可能なマルチキャスト用アドレスの数に制限がある場合に、利用者端末1の通信帯域への影響が小さい低品質の情報共有に利用するマルチキャスト用アドレスを隣接する部分領域が共有することにより、割り当てるマルチキャスト用アドレスの数を抑えることができるという利点を有する。

【0056】実施の形態4. 本実施の形態では、利用者端末に対する通信性能の差、すなわち利用者端末と仮想空間共有サーバとの通信状態を考慮して、共有レベルの設定、変更を行う例について説明する。図12は、部分領域L6にアバタA1を持つ利用者端末1aに対して、各部分環境の共有レベルを上げた図である。図13は、部分領域L6にアバタA2を持つ通常の利用者端末1bに対しての各部分環境の共有レベルを示す図である。図14は、部分領域L6にアバタA3を持つ利用者端末1c

10

20

30

40

50

に対して、各部分環境の共有レベルを下げた図である。

【0057】本実施の形態では、利用者端末1の通信性能により、高い通信性能を持つ利用者端末1aに対しては、図12に示すように共有レベルを上げ、低い通信性能を持つ利用者端末1cに対しては、図14に示すように共有レベルを下けている。利用者端末1に対する共有レベルを設定、変更した場合においても、基本的な動作は、実施の形態1と同じである。

【0058】以上のように本実施の形態によれば、利用者端末1の通信の性能差を考慮することにより、利用者端末1の通信環境に適した品質の情報を提供できるという利点を有する。

【0059】実施の形態5. 本実施の形態では、利用者端末に対する仮想空間表示処理の性能差を考慮して、共有レベルの設定、変更を行う例について説明する。図12は、部分領域L6にアバタを持つ利用者端末1aに対して、各部分環境の共有レベルを上げた図である。図13は、部分領域L6にアバタを持つ通常の利用者端末1bに対しての各部分環境の共有レベルを示す図である。図14は、部分領域L6にアバタを持つ利用者端末1cに対して、各部分環境の共有レベルを下げた図である。

【0060】本実施例では、利用者端末1の仮想空間表示処理性能により、高い仮想空間表示処理性能を持つ利用者端末1aに対しては、図12に示すように共有レベルを上げ、低い仮想空間表示処理性能を持つ利用者端末1cに対しては、図14に示すように共有レベルを下けている。利用者端末1に対する共有レベルを設定、変更した本実施の形態においても、基本的な動作は、実施の形態1と同じである。

【0061】以上のように本実施の形態によれば、利用者端末1の仮想空間表示処理の性能差を考慮することにより、利用者端末1の表示処理環境に適した品質の情報を提供できるという利点を有する。

【0062】実施の形態6. 本実施の形態は、利用者端末のアバタの方向により、各部分領域との共有レベルを設定、変更する例について説明する。図15は、仮想空間を16個の部分領域L1～L16に分割し、利用者端末1の利用者のアバタを部分領域L6に部分領域L2の向きに配置した際の、利用者端末1のアバタが属する部分領域に対する他の部分領域との共有レベルを示す図である。

【0063】図15では、利用者に提供する情報の多い前方の部分領域L1、L2、L3、L4の共有レベルを上げ、利用者に提供する情報の少ない後方の部分領域L9、L10、L11、L12の共有レベルを下けている様子が示されている。利用者端末1に対する共有レベルを設定、変更した本実施の形態においても、基本的な動作は、実施の形態1と同じである。

【0064】以上のように本実施例によれば、利用者端末1のアバタの方向を考慮することにより、利用者端末

1の利用者に有用な情報を高品質で提供し、有用でない情報を低品質で提供できるという利点を有する。

【0065】実施の形態7. 本実施の形態は、利用者端末の利用者が、自分の意志で、各部分領域との共有レベルを設定、変更する例について説明する。図16は、仮想空間を16個の部分領域L1～L16に分割し、利用者端末1の利用者のアバタを部分領域L6に配置した際の、利用者端末1のアバタが属する部分領域に対する他の部分領域の共有レベルを示す図である。また、図17は、実施の形態7の仮想空間共有システムの構成図である。図17において、12は入力処理手段である。

【0066】図16において、利用者がアバタを部分領域L6に位置させながら、部分領域L3に属するオブジェクトPに興味を示すものとする。利用者は、入力処理手段12に対して、部分領域L3の詳細な情報を要求する。入力処理手段12は、設定されている部分領域L3に対する共有レベルの変更を仮想空間共有サーバ2に要求する。すると、仮想空間共有サーバ2の共有レベル設定手段4が設定されている部分領域L3に対する共有レベルの変更をして、利用者端末1のアバタが属するL6に対する部分領域L3の共有レベルを2から3に一段階上げる。利用者端末1に対する共有レベルを設定、変更した本実施の形態においても、基本的な動作は、実施の形態1と同じである。

【0067】以上のように本実施例によれば、利用者端末1の利用者からの要求に基づいて、各部分領域に対して、任意に共有レベルを設定、変更することができるため、利用者端末1の利用者の要求を満たす品質で情報を提供できるという利点を有する。

【0068】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0069】第1の発明では、複数の利用者端末からアバタの変更情報が送信された時に、このアバタの属する部分領域の共有レベルとこの共有レベルに対応するマルチキャストアドレスとに基づいて、複数の利用者端末のそれぞれに適した品質でアバタの変更情報に対応する更新情報を複数の利用者端末に送信することにより、利用者端末への通信帯域を軽減することができるので、利用者端末数が増加しても仮想空間共有サーバの通信処理にかかる負荷を抑制できる。

【0070】第2の発明では、マルチキャスト通信手段が、参加者数記憶手段に利用者端末により送信されたマルチキャストアドレスが同一なマルチキャストグループに参加又は離脱するためのメッセージが記憶されたマルチキャストグループに対してアバタの更新情報を送信することにより、無駄なマルチキャスト送信処理を行わないので、利用者端末への通信帯域を軽減することができる。通信帯域の節約を行うことができる。

【0071】第3の発明では、複数の部分領域からなる

領域毎に低品質の更新情報を決定する共有レベルを設定し、マルチキャスト用アドレス割当手段は、共有レベルが設定された領域を構成する複数の部分領域に、同様のマルチキャストアドレスを割当てることにより、マルチキャストアドレスの数を抑えることができる。

【0072】第4の発明では、共有レベル設定手段は、複数の利用者端末と仮想空間共有サーバとの通信状態に基づいて、複数の部分領域に共有レベルを設定することにより、利用者端末の表示処理環境に適した品質の情報を提供できる。

【0073】第5の発明では、共有レベル設定手段は、複数の利用者端末の仮想空間表示処理の負荷に基づいて、複数の部分領域に共有レベルを設定することにより、利用者端末の表示処理環境に適した品質の情報を提供できる。

【0074】第6の発明では、共有レベル設定手段は、複数の利用者端末のアバタの方向に基づいて、複数の部分領域に上記共有レベルを設定することにより、利用者端末の利用者に有用な情報を高品質で提供し、有用でない情報を低品質で提供できる。

【0075】第7の発明では、共有レベル設定手段は、入力処理手段により入力された特定部分領域の詳細詳細情報の要求に基づいて特定部分領域の共有レベルを設定することにより、利用者端末の利用者の要求を満たす品質の情報を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1の仮想空間共有システムの構成図。

【図2】 実施の形態1において仮想空間を分割し、利用者のアバタを配置した図。

【図3】 実施の形態1において各部分領域の共有レベルを4段階に設定した図。

【図4】 実施の形態1において各部分領域の4段階の共有レベルに、マルチキャスト用アドレスを割り当てた図。

【図5】 実施の形態1において各部分領域に設定された共有レベルと共有レベルに対応するマルチキャスト用アドレスとを示す図。

*

【図4】

部分領域	共有レベル0	共有レベル1	共有レベル2	共有レベル3
L1	割り当てない	230.10.1.1	230.10.1.2	230.10.1.3
L2	割り当てない	230.10.2.1	230.10.2.2	230.10.2.3
L3	割り当てない	230.10.3.1	230.10.3.2	230.10.3.3
L4	割り当てない	230.10.4.1	230.10.4.2	230.10.4.3
...				
L16	割り当てない	230.10.16.1	230.10.16.2	230.10.16.3

*【図6】 実施の形態1における仮想空間サーバ2の動作を表すフローチャート。

【図7】 実施の形態1における利用者端末1の動作を表すフローチャート。

【図8】 実施の形態2の仮想空間共有システムの構成図。

【図9】 実施の形態2において仮想空間を分割し、利用者のアバタを配置した図。

10 【図10】 実施の形態3において仮想空間を分割した図。

【図11】 実施の形態3において共有レベル毎にマルチキャスト用アドレスを割り当てた図。

【図12】 実施の形態4において利用者端末1aに対して、各部分環境の共有レベルを上げた図。

【図13】 実施の形態4において通常の利用者端末1bに対しての各部分環境の共有レベルを示す図。

【図14】 実施の形態4において利用者端末1aに対して、各部分環境の共有レベルを下げた図。

20 【図15】 実施の形態6において利用者端末1aのアバタの向きに対する他の部分領域の共有レベルを示す図。

【図16】 実施の形態7において利用者端末1aのアバタが属する部分領域に対する他の部分領域の共有レベルを示す図。

【図17】 実施の形態7の仮想空間共有システムの構成図。

【図18】 従来の3次元仮想空間共有装置の構成図。

30 【図19】 従来の3次元仮想空間共有装置の3次元仮想空間共有サーバが利用するネットワーク接続形態を示す図。

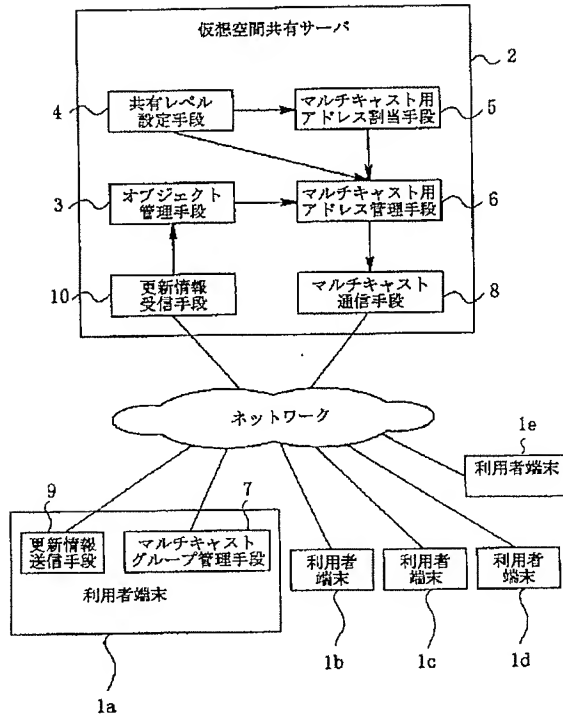
【符号の説明】

1 利用者端末、2 仮想空間共有サーバ、3 オブジェクト管理手段、4 共有レベル設定手段、5 マルチキャスト用アドレス割当手段、6 マルチキャスト用アドレス管理手段、7 マルチキャストグループ管理手段、8 マルチキャスト通信手段、9 更新情報送信手段、10 更新情報受信手段、11 参加者数記憶手段、12 入力処理手段。

【図5】

部分領域	共有レベル	マルチキャスト用アドレス
L1	2	230.10.1.2
L2	2	230.10.2.2
L3	2	230.10.3.2
L4	1	230.10.4.1
...
L16	1	230.10.16.1

【図1】



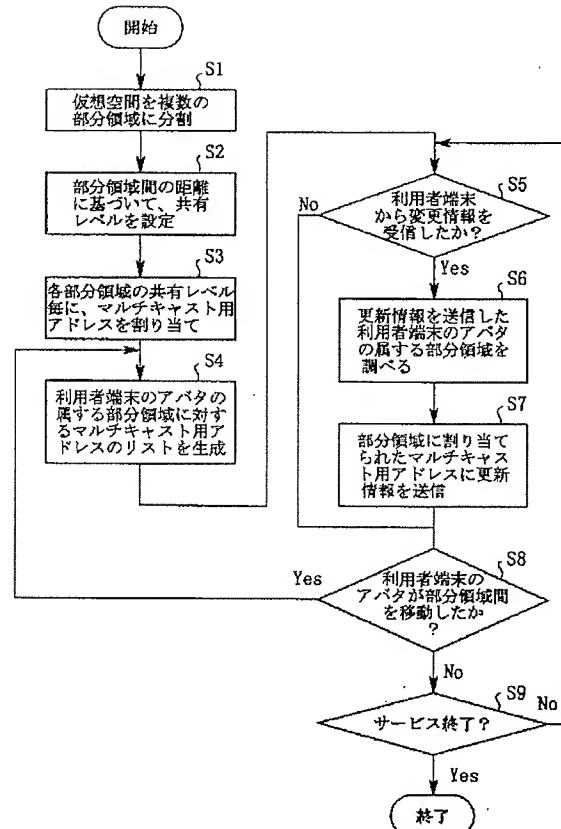
【図2】

L1	L2	A3 L3	L4
L5	L6	A1	L8
L9	L10	L11 A4	L12
L13	L14	L15	A5 L16

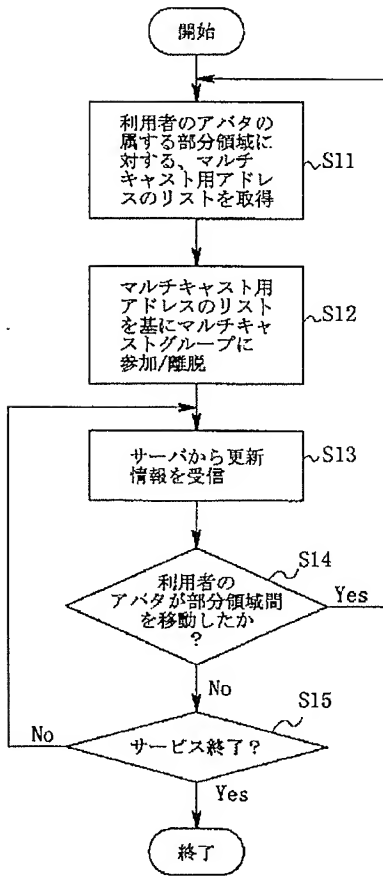
【図3】

L1 共有1	L2 共有2	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有1	L6 共有2	L7 共有2	L8 共有2
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有1
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

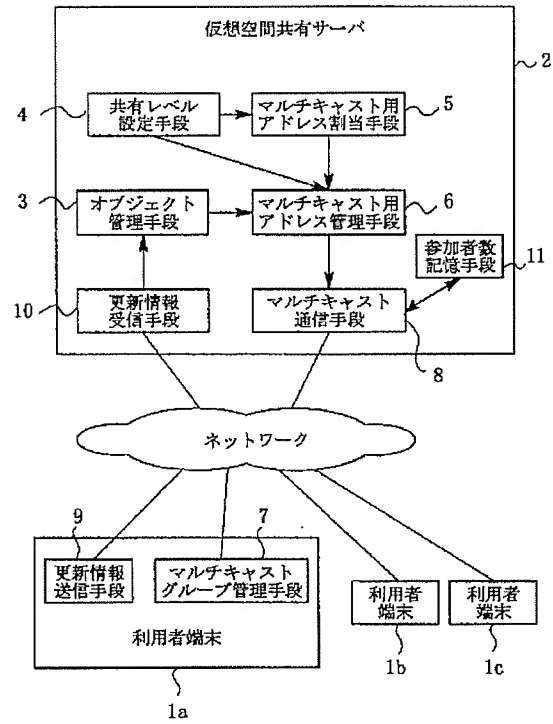
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

L1	L2	A3 L3	L4
L5	L6 A1	L7 A2	L8
L9	L10	L11	L12
L13	L14	L15	L16

【図10】

L1	L2	L3	L4
L5	L6	L7	L8
L9	L10	L11	L12
L13	L14	L15	L16

【図11】

部分領域	共有レベル0	共有レベル1	共有レベル2	共有レベル3
L1	割り当てない	230.10.101.1	230.10.1.2	230.10.1.3
L2	割り当てない	230.10.101.1	230.10.2.2	230.10.2.3
L3	割り当てない	230.10.102.1	230.10.3.2	230.10.3.3
L4	割り当てない	230.10.102.1	230.10.4.2	230.10.4.3
...				
L16	割り当てない	230.10.104.1	230.10.16.2	230.10.16.3

【図13】

L1 共有2	L2 共有2	L3 共有2	L4 共有1
L5 共有2	L6 共有3 A2	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有2	L10 共有2	L11 共有2	L12 共有1
L13 共有1	L14 共有1	L15 共有1	L16 共有1

【図15】

L1 共有3	L2 共有3	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有2	L6 共有3 A1	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有0
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

【図12】

L1 共有3	L2 共有3	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有3	L6 共有3 A1	L7 共有3	L8 共有2
L9 共有3	L10 共有3	L11 共有3	L12 共有2
L13 共有2	L14 共有2	L15 共有2	L16 共有2

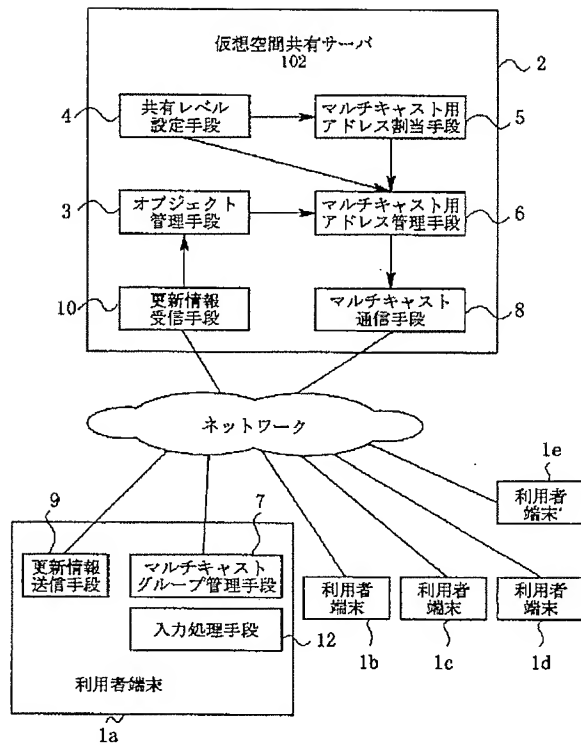
【図14】

L1 共有1	L2 共有1	L3 共有1	L4 共有0
L5 共有1	L6 共有2 A3	L7 共有1	L8 共有0
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有0
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

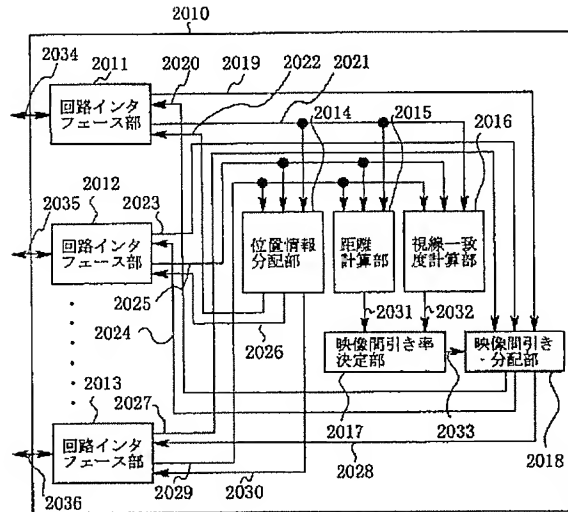
【図16】

L1 共有2	L2 共有2	L3 共有2 P	L4 共有1
L5 共有2	L6 共有3 A1	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有2	L10 共有2	L11 共有2	L12 共有1
L13 共有1	L14 共有1	L15 共有1	L16 共有1

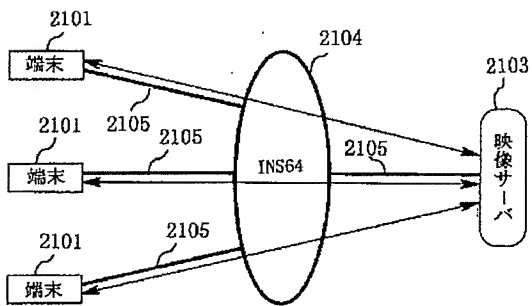
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B050 AA08 BA08 BA11 BA12 CA07
 CA08 EA24 EA27 FA02
 5B089 GA11 JA17 JB22 KA06 KA08
 LB17
 5K030 GA03 HC01 HD09 JT06 KA01
 KA05 LD06 LD08 LD17 LE11
 MD09
 5K033 AA03 CB13 DA01 DA06 DB12
 DB14 EA07 EC03
 9A001 BB04 JJ18 JJ27 KK56 LL09

PU020385 (JP2001209606) ON 8415

- (19) Patent Agency of Japan (JP)
- (12) Official report on patent publication (A)
- (11) Publication number: 2001-209606
- (43) Date of publication of application: 03.08.2001
- (51) Int.Cl. G06F 13/00 G06T 17/00 H04L 12/28 H04L 12/18
- (21) Application number: 2000-018739
- (22) Date of filing: 27.01.2000
- (71) Applicant: Mitsubishi Electric Corp
- (72) Inventor: Maeda Shinji
- (54) Title of the invention: Virtual space sharing system
- (57) Abstract:

Problem to be solved: To provide a virtual space sharing system capable of suppressing load to be applied to the communication processing of a virtual space sharing server even when the number of user terminals is increased while efficiently suppressing the communication band of each user terminal.

Solution: When avatar changing information is transmitted from plural user terminals 1, a multicast address management means 6 acquires the shared level of a partial area to which the avatar belongs and a multicast address corresponding to the shared level and a multicast communication means 8 transmits updating information corresponding to the avatar changing information to plural user terminals 1 by quality suited to respective user terminals 1.

[Claims]

[Claim 1] A virtual space sharing system provided with the following elements.

- (a) A plurality of user terminals that receive update information of each avatar which was connected by a network, shared the same virtual space, transmitted changed information of an avatar which moves in this virtual space, respectively, and was updated based on this changed information;
- (b) A virtual space sharing server that is connected to the mentioned above network, transmits update information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals to a plurality of the mentioned above user terminals based on changed information of an avatar transmitted from arbitrary user terminals in a plurality of the mentioned above user terminals, and has the following elements;
 - (b1) An object management means to divide the mentioned above virtual space into a plurality of sub-regions;
 - (b2) A shared level setting-out means to set a shared level that determines quality of update information of sub-region where an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals belongs based on distance between a plurality of the mentioned above sub-regions as each of a plurality of the mentioned above sub-regions;
 - (b3) A multicast address assignment means that assigns a multicast address for transmitting update

information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals for every shared level set as a plurality of the mentioned above sub-regions;

(b4) A multicast address management means to acquire a multicast address corresponding to a shared level and this shared level of sub-region where an avatar of this arbitrary user terminal belongs when changed information of an avatar is transmitted from arbitrary user terminals in a plurality of the mentioned above user terminals;

(b5) A multicast communication means to transmit update information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals to a plurality of the mentioned above user terminals based on a shared level and a multicast address that were acquired by the mentioned above multicast address management means in quality suitable for each of a plurality of the mentioned above user terminals.

[Claim 2] The virtual space sharing system according to claim 1 transmitting update information of an avatar to the mentioned above multicast group counted the number of participants to the mentioned above multicast group stored by the number memory of participants, and the number of participants is remembered, a plurality of the mentioned above user terminals are provided with a multicast group management tool that transmits a message for the mentioned above multicast address

to participate or break away to the same multicast group to the mentioned above virtual space sharing server, if the mentioned above message transmitted by the mentioned above multicast group management tool is received, the mentioned above virtual space sharing server includes the number memory means of participants that stores the number of participants to the mentioned above multicast group, and the mentioned above multicast communication means.

[Claim 3] The virtual space sharing system according to claim 1 characterized by that the mentioned above multicast address assignment means assigns same multicast address to a plurality of the mentioned above sub-regions that constitute a field where the mentioned above shared level was set up, the mentioned above shared level setting-out means sets up a shared level that consists of a plurality of adjoining sub-regions in a plurality of the mentioned above sub-regions and which determines update information of low quality for every field.

[Claim 4] The virtual space sharing system according to claim 1 characterized by that the mentioned above shared level setting-out means sets the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions based on a communicating state of a plurality of the mentioned

above user terminals and a virtual space sharing server.

[Claim 5] The virtual space sharing system according to claim 1 characterized by that a plurality of the mentioned above user terminals perform display processing of virtual space and the mentioned above shared level setting-out means sets the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions based on load of virtual space display processing of a plurality of the mentioned above user terminals.

[Claim 6] The virtual space sharing system according to claim 1 characterized by that the mentioned above shared level setting-out means sets the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions based on the direction of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals.

[Claim 7] The virtual space sharing system according to claim 1 setting up a shared level of the mentioned above particular part field based on a demand of detailed information of the mentioned above particular part field inputted by the mentioned above input processing means, a plurality of the mentioned above user terminals are provided with an input processing means that inputs a demand of detailed information of a particular part field from a user, and the mentioned above shared level setting-out means.

[Detailed description of the invention]

[0001]

[Field of the invention] This invention shares 3D virtual space among a plurality of user terminals connected to the network, and relates to the virtual space sharing system that provides the environment where various communications are performed among the users of a user terminal.

[0002]

[Description of the prior art] Drawing 18 is a line-block diagram of the conventional 3D virtual space share device indicated by JP 7-288791 A, for example. Here, in order to explain simply, the case where a virtual share device accommodates 3 sets of terminals is shown. In drawing 18, 2010 is a virtual space sharing server, 2011, 2012, 2013 is a circuit interface part, 2014 is a position information distribution part, 2015 is an interval calculating part, 2016 is a look coincidence degree calculation part, 2017 is an image thinning rate deciding part and 2018 is an image thinning and a distribution part. 2019, 2023, 2027 is the internal bus for image reception, 2020, 2024, 2028 is the internal bus for image transmission, 2021, 2025, 2029 is the internal bus for position information reception, 2022, 2026, 2030 is the internal bus for position information transmission, 2031 is the internal bus for distance calculation result transmission, 2032 is the internal bus for look coincidence degree calculation result

transmission, 2033 is the internal bus for the notice of an image thinning rate, 2034, 2035, 2036 are communication lines.

[0003] Next, operation is explained. The virtual space sharing server 2010 performs transmission and reception of a terminal (not represented), and an image and position information by the INS64 circuits 2034, 2035, 2036. First, the data received from the circuits 2034, 2035, 2036 is received by the circuit interface parts 2011, 2012, 2013, respectively. The circuit interface parts 2011, 2012, 2013 analyze the received data, and if they are images, they will transmit an image to image thinning and the distribution part 2018 by the internal buses 2019, 2023, 2027.

[0004] The circuit interface parts 2011, 2012, 2013 will transmit position information to the position information distribution part 2014, the interval calculating portion 2015, and the look coincidence degree calculation part 2016 by the internal buses 2021, 2025, 2029, if the received data is position information. The position information distribution part 2014 copies the position information received from the internal bus 2021, and transmits it to the circuit interface parts 2012, 2013 by the internal buses 2026, 2030.

[0005] The position information distribution part 2014 copies the position information received from the internal bus 2025, and transmits it to the circuit

interface parts 2011, 2013 by the internal buses 2022, 2030. The position information distribution part 2014 copies the position information received from the internal bus 2029, and transmits it to the circuit interface parts 2011, 2012 by the internal buses 2022, 2026.

[0006] The interval calculating portion 2015 calculates the mutual distance d from the position information received by the internal buses 2021, 2025, 2029. If the distance compared with length L of the depth of virtual space is $0 < d \leq L/4$ if the value 4, it is $L/4 < d \leq L/2$ if the value 3, $L/2 < d \leq 3L/4$ if the value 2, $3L/4 < d \leq L$ if the value 1 is given, and it transmits to the image thinning rate deciding part 2017 by the internal bus 2031.

[0007] The look coincidence degree calculation part 2016 calculates the intersecting angles θ of the look between users from the position information received by the insides 2021, 2025, 2029. When the view of a certain one person's user and other users' view have a lap, to the user the value 3, the value 2 if it is $0 < \theta \leq 45^\circ$ when there is no lap, the value 1 if it is $45 < \theta \leq 90^\circ$, the value 0 if it is $90 < \theta \leq 180^\circ$ is given, and it transmits to the image thinning rate deciding part 2017 by the internal bus 2032.

[0008] The image thinning rate deciding part 2017 asks for the product of d and θ for every user, based on this value, it distributes proportionally, and it determines transmission bit rate distribution to each

user's terminal that the sum total will become 64kbit/a second, and transmits it to image thinning and the distribution part 2018 by the internal bus 2033. Image thinning and the distribution part 2018 the image received from the internal buses 2023 and 2027 in the internal bus 2020, in the internal bus 2024, the image received from the internal buses 2019 and 2027, based on the transmission bit rate distribution that received the image received from the internal buses 2019, 2023 by the internal bus 2033 from the image thinning rate deciding part 2017, respectively, it transmits to the internal bus 2028 by performing thinning processing.

[0009] The method whether thinning reduces a frame number/second, it reduces resolution or to reduce both is taken. The circuit interface parts 2011, 2012, 2013 send out the image received from the internal buses 2020, 2024, 2028, respectively to the circuits 2034, 2035, 2036, respectively.

[0010] Drawing 19 is a drawing showing the network connection embodiment which this 3D virtual space sharing server uses. As shown on drawing 19, as for the network connection embodiment which this 3D virtual space sharing server uses, star type connection is taken. As for a terminal and 2103, in drawing 19, a public network and 2105 are circuits an image server and 2104 2101.

The terminal 2101 and the image server 2103 are connected to the public network 2104 by the circuit 2105, and the information on 3D virtual space is transmitted to the terminal 2101 from the image server 2103. Here, the virtual space sharing server 2010 in drawing 18 corresponds to the image server 2103 in drawing 19.

[0011]

[Problems to be solved by the invention] As explained above, in the conventional 3D virtual space sharing system, when a server performs the offer of information of virtual space to many user terminals, it aims at efficient use of the communication band of a user terminal, since the information that sets up individually the quality of the offer of information to each user terminal and with which each user terminal is provided is transmitted based on the distance of the avatar of the user of each user terminal, and other avatars, etc., respectively, the transmitting processing to each user terminal increased with the increase in the number of user terminals, the load according to the communications processing of a server increased rapidly, and there was a problem of having great influence on the response performance of a system, etc.

[0012] It is made in order that this invention may solve the above problems, in the virtual space sharing system that provides the environment where

share 3D virtual space among a plurality of user terminals connected to the network, and various communications are performed among the users of a user terminal, the sub-region that divides virtual space into sub-region and where the avatar of the user of a user terminal belongs when a server performs the offer of information of virtual space to many user terminals, by setting the shared level of each sub-region to a user terminal, setting up the quality of update information with a shared level based on distance with each sub-region, and assigning the channel for multicast communications for every shared level to each sub-region, even if the number of user terminals increases stopping the communication band of each user terminal efficiently, the virtual space sharing system that makes it possible to control the load according to the communications processing of a server is provided.

[0013]

[Means for solving the problem] The 1st invention is provided with the following elements.

(a) A plurality of user terminals that receive update information of each avatar that was connected by a network, shared the same virtual space, transmitted changed information of an avatar that moves in this virtual space, respectively, and was updated based on this changed information;

(b) Virtual space sharing server that is connected to the mentioned above network, transmits update information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals to a plurality of the mentioned above user terminals based on changed information of an avatar transmitted from arbitrary user terminals in a plurality of the mentioned above user terminals, and has the following elements;

(b1) An object management means to divide the mentioned above virtual space into a plurality of sub-regions;

(b2) A shared level setting-out means to set a shared level that determines quality of update information of sub-region where an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals belongs based on distance between a plurality of the mentioned above sub-regions as each of a plurality of the mentioned above sub-regions;

(b3) Multicast address assignment means that assigns a multicast address for transmitting update information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals for every shared level set as a plurality of the mentioned above sub-regions;

(b4) A multicast address management means to acquire a multicast address corresponding to a shared level and this shared level of sub-region, where an avatar of this arbitrary user terminal belongs when changed information of an avatar is

transmitted from arbitrary user terminals in a plurality of the mentioned above user terminals;
(b5) A multicast communication means to transmit update information of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals to a plurality of the mentioned above user terminals based on a shared level and a multicast address that were acquired by the mentioned above multicast address management means in quality suitable for each of a plurality of the mentioned above user terminals.

[0014] A plurality of user terminals that have a multicast group management tool that transmits a message for the mentioned above multicast address to participate or secede from the 2nd invention to the same multicast group to the mentioned above virtual space sharing server, if the mentioned above message transmitted by the mentioned above multicast group management tool is received, a virtual space sharing server that has the number memory means of participants which stores the number of participants to the mentioned above multicast group, and the mentioned above multicast communication means, the number of participants to the mentioned above multicast group stored by the number memory hand of participants is counted, and it has a multicast communication means to transmit update information of an avatar to the mentioned above multicast group the number of participants was remembered to be.

[0015] A shared level setting-out means to set up a shared level that the 3rd invention becomes from a plurality of adjoining sub-regions in a plurality of the mentioned above sub-regions and which determines update information of low quality for every field, a shared level setting-out means to set up a shared level that divided a plurality of the mentioned above sub-regions into a field which consists of a plurality of adjoining sub-regions and which determines update information of low quality for every field, a plurality of the mentioned above sub-regions which constitute a field where the mentioned above shared level was set up are equipped with a multicast address assignment means that assigns same multicast address.

[0016] The 4th invention is provided with a shared level setting-out means to set the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions, based on a communicating state of a plurality of the mentioned above user terminals and a virtual space sharing server.

[0017] The 5th invention is provided with a shared level setting-out means to set the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions, based on load of virtual space display processing of a plurality of user terminals that perform display processing of virtual space, and a plurality of the mentioned above user terminals.

[0018] The 6th invention is provided with a shared level setting-out means to set the mentioned above shared level as a plurality of the mentioned above sub-regions, based on the direction of an avatar of a plurality of the mentioned above user terminals.

[0019] A plurality of user terminals that have an input processing means as which the 7th invention inputs a demand of detailed information of a particular part field from a user, and a shared level setting-out means, it has a shared level setting-out means to set up a shared level of the mentioned above particular part field based on a demand of detailed information of the mentioned above particular part field inputted by the mentioned above input processing means.

[0020]

[Embodiment of the invention] An embodiment 1. Next, this embodiment of the invention 1 is described with reference to drawings. Drawing 1 is a line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 1. In drawing 1, the user terminal 1 (1a, 1b, 1c, 1d, 1e) that a user uses, 2 is a virtual space sharing server, 3 is an object management means, 4 is a shared level setting-out means, 5 is a multicast address assignment means, 6 is a multicast address management means, 7 is a multicast group management tool, 8 is a multicast communication means, 9 is an update information transmitting means, 10 is an update information

reception means. Although it means that the multicast group management tool 7 and the update information transmitting means 9 were formed in the user terminal 1a in drawing 1, the multicast group management tool 7 and the update information transmitting means 9 are formed in the user terminals 1b, 1c, 1d, 1e as well as the user terminal 1a (the user terminal 1b of drawing 1). Although not represented to 1c, 1d, 1e, the multicast group management tool 7 and the update information transmitting means 9 are established, respectively.

[0021] Drawing 2 is a drawing showing signs that divided virtual space into the 16 sub-regions L1-L16, and the user terminal's 1 the avatar A1 - A5 of a user have been arranged. Drawing 3 is a drawing showing signs that the quality at the time of setting the shared level of each sub-region as 4 steps, 0, 1, 2, 3, and providing the information on the sub-region L3 was defined. Drawing 4 is a drawing showing signs that the multicast address was assigned to 4 steps of shared levels of each sub-region. A multicast address is an address for communication when transmitting the information on avatar belonging to each sub-region to the user terminal 1. Drawing 5 is a drawing showing the shared level set as each sub-region, and the multicast address corresponding to a shared level to

the sub-region where the avatar A1 of the user terminal 1 belongs.

[0022] Next, operation is explained. Drawing 6 is the flow chart that expresses operation of the virtual space server 2, and drawing 7 is the flow chart showing operation of the user terminal 1. The user terminal 1 shall share the same virtual space. The user of the user terminal 1 can operate his avatar A, and can move the inside of virtual space. The object management means 3 divides virtual space into a plurality of sub-regions L1-L16, as shown on drawing 2, and it manages to which sub-region L each object belongs (Step S1).

[0023] In the avatar A1 of the user of the user terminal 1a, the avatar A2 of the user of the user terminal 1b drawing 2 to sub-region L6 to the sub-region L7. It is shown that avatar A3 of the user of the user terminal 1c is located in the sub-region L3, avatar A4 of the user of the user terminal 1d is located in the sub-region L11, and avatar A5 of the user of the user terminal 1e is located in the sub-region L16, respectively.

[0024] Here, avatar A3 of the user of the user terminal 1c belonging to the sub-region L3 changes information to its avatar A3, and the changed information of avatar A3 is explained taking the case of the user terminal 1 receiving by the virtual space sharing server 2. Here, the step number of a shared level is made into 4 steps.

First, the shared level setting-out means 4 sets up the shared level to each sub-region for every sub-region based on the distance between sub-regions (Step S2). The shared level set as each sub-region to the sub-region L3 at drawing 3 is shown.

[0025] Next, the multicast address quota means 5 assigns the multicast address for every shared level of each sub-region (Step S3). The multicast address assigned to drawing 4 for every shared level of each sub-region is shown.

[0026] Next, the multicast address management means 6 acquires the shared level set up by the shared level setting-out means 4. For example, in the sub-region L3, to sub-region L6 to which the avatar A1 of the user terminal 1a belongs, the shared level 2 is set up and the multicast address management means 6 acquires the shared level 2.

[0027] The multicast address management means 6 acquires the multicast address corresponding to a shared level out of the multicast address assigned for every shared level of each sub-region by the multicast address assignment means 5. The multicast address with which the multicast address to acquire was assigned to the shared level 2 of the sub-region L3 here out of the multicast address for every shared level shown on drawing 4, for example is 230.10.3.2.

[0028] Similarly the shared level 2 is set to the sub-region L7, where the avatar A2 of the user terminal 1b belongs to the sub-region L3 and the multicast address corresponding to this shared level 2 is 230.10.3.2 shown on the shared level 2 of L3 of drawing 4. The shared level 3 is set to the sub-region L3 where avatar A3 of the user terminal 1c belongs to the sub-region L3, and the multicast address corresponding to this shared level 3 is 230.10.3.3 shown on the shared level 3 of L3 of drawing 4.

[0029] The shared level 1 is set to the sub-region L11 where avatar A4 of the user terminal 1d belongs to the sub-region L3, and the multicast address corresponding to this shared level 1 is 230.10.3.1 shown on the shared level 1 of L3 of drawing 4. The shared level 0 is set to the sub-region L16 where avatar A5 of the user terminal 1e belongs to the sub-region L3, and the multicast address corresponding to this shared level 0 is not assigned.

[0030] Thus, the multicast address management means 6 processes similarly about sub-regions other than sub-region L3, and the list of multicast addresses corresponding to the shared level set up to sub-region L6 to which the avatar A1 of the user terminal 1a belongs is generated (step S4).

[0031] Drawing 5 shows the conversion table of the shared level set as each sub-region, and the multicast address corresponding to a shared level to sub-region L6 to which the avatar A1 of the user terminal 1a belongs.

[0032] That is, the shared level 2 corresponding to sub-region L6 is set to the sub-region L1 of drawing 5, and 230.10.1.2 by which the multicast address of this shared level 2 was assigned to the shared level 2 of the sub-region L1 of drawing 4 is shown. The shared level 2 corresponding to sub-region L6 is set to the sub-region L2 of drawing 5, and 230.10.2.2 by which the multicast address of this shared level 2 was assigned to the shared level 2 of the sub-region L2 of drawing 4 is shown. Next, in other sub-regions of drawing 5, the shared level and the multicast address are shown on a similar manner.

[0033] On the other hand with the user terminal 1a, the multicast group management tool 7, the list of multicast addresses about sub-region L6 to which the avatar A1 of the user of the user terminal 1a managed by the multicast address management means 6 belongs is acquired (Step S11), the user terminal 1a participates in the multicast group in a list (Step S12). That is, in the user terminal 1a, it participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.2 to the sub-region L3.

[0034] Similarly with the user terminal 1b, it participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.2, in the user terminal 1c, it participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.3, participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.1 in the user terminal 1d, and does not participate in a multicast group in the user terminal 1e.

[0035] If avatar A3 of the user of the user terminal 1c belonging to the sub-region L3 changes into the information on its avatar A3, the update information transmitting means 9 of the user terminal 1c will transmit the changed information of avatar A3 to the virtual space sharing server 2. In the virtual space sharing server 2, the update information reception means 10 receives the changed information of avatar A3 (Step S5) and the object management means 3 shows that the sub-region where avatar A3 belongs is L3 (Step S6).

[0036] The multicast address management means 6 acquires the multicast address out of the conversion table of the shared level assigned to the sub-region L3 where avatar A3 belongs, and the multicast address. The multicast communication means 8 is the quality 1 at the multicast group of the multicast address 230.10.3.1, by the quality 2, the update information of avatar A3 is transmitted to the multicast group of the multicast address 230.10.3.3 in the quality 3 at the multicast group of the

multicast address 230.10.3.2 (Step S7). Here, the update information to transmit turns into more nearly quality information in order of the quality 1, 2, 3.

[0037] In the user terminal 1a, the update information of the quality 2 transmitted to the multicast address 230.10.3.2 is received (Step S13). Similarly, in the user terminal 1b, the update information of the quality 2 transmitted to the multicast address 230.10.3.2 is received. In the user terminal 1c, the update information of the quality 3 transmitted to the multicast address 230.10.3.3 is received. In the user terminal 1d, the update information of the quality 1 transmitted to the multicast address 230.10.3.1 is received. The update information about avatar A3 is not received in the user terminal 1e.

[0038] In a virtual space sharing server, the avatar of the user of the user terminal 1 moves ranging over sub-region, and when change arises in the sub-region where an avatar belongs, the multicast address management means 6 performs reproduction of the list of multicast addresses (Step S8).

[0039] As mentioned above, according to this embodiment, to each user terminal, a virtual space sharing server is quality in the update information about the sub-region near a user's avatar, and can provide the update information about long distance

sub-region by low quality from a user's avatar. Thus, since reducing the communication band to a user terminal effectively by transmitting the update information of different quality using multicast communication can be realized, increase of the communication load of a virtual space sharing server can be controlled and it has the advantage that a large-scale virtual space sharing system can be built.

[0040] An embodiment 2. Next, this embodiment of the invention 2 is described with reference to drawings. Drawing 8 is a line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 2. In drawing 8, the user terminal 1a, 1b, 1c that a user uses, 2 is a virtual space sharing server, 3 is an object management means, 4 is a shared level setting-out means, 5 is a multicast address assignment means, 6 is a multicast address management means, 7 is a multicast group management tool, 8 is a multicast communication means, 9 is an update information transmitting means, 10 is an update information reception means, 11 is the number memory means of participants. Drawing 9 is a drawing showing signs that divided virtual space into the 16 sub-regions L1-L16, and the user terminal's 1 the avatar A1 - A3 of a user have been arranged.

[0041] Next, operation is explained. Drawing 9 shows that the avatar A1 of the user terminal 1a is located in sub-region L6, the avatar A2 of the user terminal 1b is located in the sub-region L7, and avatar A3 of the user terminal 1c is located in the sub-region L3. Here, avatar A3 of the user of the user terminal 1c belonging to the sub-region L3 changes information to its avatar A3, and the changed information of avatar A3 is explained taking the case of the user terminal 1 receiving by the virtual space sharing server 2.

[0042] First, the shared level setting-out means 4 sets up 4 steps of shared levels for every sub-region based on the distance between sub-regions. The shared level that the sub-region L3 sets up to each sub-region is shown on drawing 3. The multicast address assignment means 5 assigns the multicast address to each shared level, as shown on drawing 4.

[0043] The multicast address management means 6 acquires the multicast address assigned to the shared level which each sub-region set up, and the shared level. For example, the multicast address with which the shared level 2 is set up to sub-region L6 to which the avatar A1 of the user terminal 1a belongs, and the sub-region L3 corresponds is 230.10.3.2.

[0044] Similarly the shared level 2 is set up to the sub-region L7 where the avatar A2 of the user terminal 1b belongs, and the multicast address

corresponding to this shared level 2 is 230.10.3.2. The shared level 3 is set up to the sub-region L3 where avatar A3 of the user terminal 1c belongs, and the multicast address corresponding to this shared level 3 is 230.10.3.3.

[0045] In the user terminal 1a, the multicast group management tool 7 acquires the list of multicast addresses about sub-region L6 to which the avatar A1 of the user of the user terminal 1a managed by the multicast address management means 6 belongs, the user terminal 1a participates in the multicast group in a list. That is, in the user terminal 1a, it participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.2 to the sub-region L3.

[0046] Similarly, in the user terminal 1b, it participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.2, and participates in the multicast group of the multicast address 230.10.3.3 in the user terminal 1c.

[0047] When the multicast group management tool 7 performs the intervention or secession to a multicast group, it transmits the participating message or secession message to a multicast group to the virtual space sharing server 2. If the participating message or secession message to a multicast group is received from the user terminal 1, the number memory means 11 of participants will update the number of participants to each multicast

group, and will store the virtual space sharing server 2.

[0048] If avatar A3 of the user of the user terminal 1c belonging to the sub-region L3 changes into the information on its avatar A3, the update information transmitting means 9 of the user terminal 1c will transmit the changed information of avatar A3 to the virtual space sharing server 2. In the virtual space sharing server 2, the update information reception means 10 receives the changed information of avatar A3, and the object management means 3 shows that the sub-region where avatar A3 belongs is L3.

[0049] The conversion table of the shared level assigned to the sub-region L3, where avatar A3 belongs by the multicast address management means 6, and the multicast address is acquired, the multicast communication means 8 counts the number of participants of the multicast group stored by the number memory means 11 of participants, and the number of participants does not transmit the update information of avatar A3 to the multicast group of zero. Namely, the multicast communication means 8 counts the number of participants of the multicast group stored by the number memory means 11 of participants, when the number of participants is stored by the multicast group, in this example that transmits the update information of an avatar to this multicast group.

To the multicast group of the address 230.10.3.2 for multicasting, in the quality 2, in the quality 3, the update information of avatar A3 is transmitted to the multicast group of the address 230.10.3.3 for multicasting, and the number of participants does not transmit to it to the multicast group of the address 230.10.3.1 for multicasting that is zero.

[0050] In the user terminal 1a, the update information of the quality 2 transmitted to the address 230.10.3.2 for multicasting is received. Similarly, in the user terminal 1b, the update information of the quality 2 transmitted to the address 230.10.3.2 for multicasting is received. In the user terminal 1c, the update information of the quality 3 transmitted to the address 230.10.3.3 for multicasting is received.

[0051] According to this embodiment, as mentioned above the virtual space sharing server 2, before performing transmission to a multicast group, in order not to perform useless multicast-transmissions processing by counting the number of participants of a multicast group, it has the advantage that mitigation of the transmitting processing to the user terminal 1 and saving of a communication band can be performed.

[0052] An embodiment 3. Although the multicast address of the number of shared levels was individually assigned to each sub-region in the embodiment more than, by this embodiment, there

is little traffic for sharing of the information on low quality, and how to share the multicast address for the influence that it has to the communication band of a user terminal to share the information on low quality to a plurality of sub-regions which adjoin in consideration of a small thing is explained.

[0053] Drawing 10 is the drawing that divided virtual space into the 16 sub-regions L1-L16.

Drawing 11 is the drawing that assigned the multicast address for every shared level to each sub-region. As shown on drawing 10, virtual space shall be divided into L16 from the sub-region L1. The example in the case of making 4 adjoining sub-regions share the multicast address assigned to the shared level 1 of low quality is shown on drawing 11.

[0054] Thus, the 4 adjoining sub-regions L1, L2, L5, L6 use common 230.10.101.1 as a multicast address of the shared level 1, similarly, it is shown that L3, L4, L7, L8 use 230.10.102.1, L9, L10, L13, L14 use 230.10.103.1, and L11, L12, L15, L16 are using 230.10.104.1. Also in this embodiment for which a plurality of adjoining sub-regions uses the multicast address, fundamental operation is the same as Embodiment 1. Although this embodiment shows the example that shares the multicast address of the shared level 1, the multicast address of other shared levels may be shared.

[0055] When the number of the usable multicast addresses has restriction as mentioned above according to this embodiment, when adjoining sub-region shares the multicast address that the influence of the communication band on the user terminal 1 uses for information sharing of small low quality, it has the advantage that the number of the multicast addresses to assign can be stopped.

[0056] An embodiment 4. This embodiment explains the difference of communication performance as opposed to a user terminal, namely, in consideration of the communicating state of a person terminal and a virtual space sharing server, the example in which setting out of a shared level is performed and makes a change is explained.

Drawing 12 is the drawing that raised the shared level of each sub-ring boundary to sub-region L6 to the user terminal 1a with the avatar A1. Drawing 13 is a drawing showing the shared level of each sub-ring boundary to the usual user terminal 1b that has the avatar A2 in sub-region L6. Drawing 14 is the drawing that lowered the shared level of each sub-ring boundary to sub-region L6 to the user terminal 1c with avatar A3.

[0057] As the communication performance of the user terminal 1 shown on drawing 12 to the user terminal 1a with high communication performance, the shared level was raised in this embodiment, and to the user terminal 1c with low communication

performance, as shown on drawing 14, the shared level is lowered. When the shared level to the user terminal 1 is set up and changed, fundamental operation is the same as Embodiment 1.

[0058] According to this embodiment, it has the advantage that the information on quality were suitable for the communication environment of the user terminal 1 can be provided, by taking into consideration the performance difference of communication of the user terminal 1 as mentioned above.

[0059] An embodiment 5. This embodiment explains the example in which setting out of a shared level is performed and makes a change in consideration of the performance difference of virtual space display processing to a user terminal. Drawing 12 is the drawing that raised the shared level of each sub-ring boundary to sub-region L6 to the user terminal 1a with an avatar. Drawing 13 is a drawing showing the shared level of each sub-ring boundary to the usual user terminal 1b that has an avatar in sub-region L6. Drawing 14 is the drawing that lowered the shared level of each sub-ring boundary to sub-region L6 to the user terminal 1c with an avatar.

[0060] As the virtual space display processing performance of the user terminal 1 shown on drawing 12 to the user terminal 1a with high virtual space display processing performance, the shared

level was raised in this example, and to the user terminal 1c with low virtual space display processing performance, as shown on drawing 14, the shared level is lowered. Also in this embodiment that set up the shared level to the user terminal 1, and was changed, fundamental operation is the same as Embodiment 1.

[0061] According to this embodiment, it has the advantage that the information on quality were suitable for the display processing environment of the user terminal 1 can be provided, as mentioned above by taking into consideration the performance difference of virtual space display processing of the user terminal 1.

[0062] An embodiment 6. This embodiment explains the example that sets up a shared level with each sub-region and is changed by the direction of the avatar of a user terminal. Drawing 15 is a drawing showing a shared level with other sub-regions to the sub-region where the avatar of the user terminal 1 at the time of dividing virtual space into the 16 sub-regions L1-L16, and having arranged the avatar of the user of the user terminal 1 to direction of the sub-region L2 at sub-region L6 belongs.

[0063] The shared level of the sub-region L1 of the front with much information with which a user is provided, L2, L3, L4 is raised in drawing 15, and signs that the shared level of the sub-region L9 of

back with little information with which a user is provided, L10, L11, L12 is lowered are shown. Also in this embodiment that sets up the shared level to the user terminal 1, and was changed, fundamental operation is the same as Embodiment 1.

[0064] According to this example, it has the advantage that the user of the user terminal 1 is provided with useful information for high quality, and the information that is not useful can be provided by low quality, by taking into consideration the direction of the avatar of the user terminal 1 as mentioned above.

[0065] An embodiment 7. This embodiment explains the example which is its volition, and the user of a user terminal sets up and changes a shared level with each sub-region. Drawing 16 is a drawing showing the shared level of other sub-regions to the sub-region where the avatar of the user terminal 1 at the time of dividing virtual space into the 16 sub-regions L1-L16, and having arranged the avatar of the user of the user terminal 1 to sub-region L6 belongs. Drawing 17 is a line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 7. In drawing 17, 12 is an input processing means.

[0066] In drawing 16, while a user locates an avatar in sub-region L6, interest shall be shown on the object P belonging to the sub-region L3. A user demands the detailed information on the sub-region L3 from the input processing means 12.

The input processing means 12 requires change of the shared level to the sub-region L3 set up of the virtual space sharing server 2. Then, the shared level to the sub-region L3 where the shared level setting-out means 4 of the virtual space sharing server 2 is set up is changed, and one step of shared levels of the sub-region L3 to L6 to that the avatar of the user terminal 1 belongs are raised to 3 from 2. Also in this embodiment that sets up the shared level to the user terminal 1, and was changed, fundamental operation is the same as Embodiment 1.

[0067] Since it can be based on the demand from the user of the user terminal 1 and a shared level can be arbitrarily set up and changed to each sub-region according to this example as mentioned above, it has the advantage that information can be provided in the quality with which a demand of the user of the user terminal 1 is filled.

[0068]

[Effect of the invention] This invention is constituted as explained above, it does an effect as taken below so.

[0069] In the 1st invention, when the changed information of an avatar is transmitted from a plurality of user terminals, based on the multicast address corresponding to the shared level and this shared level of the sub-region where this avatar belongs, since the communication band to a user terminal is decreased by transmitting the update

information corresponding to the changed information of an avatar to a plurality of user terminals in quality suitable for each of a plurality of user terminals, even if the number of user terminals increases, the load according to the communications processing of a virtual space sharing server can be controlled.

[0070] In the 2nd invention, a multicast communication means, by transmitting the update information of an avatar to a multicast group with same multicast address transmitted to the number memory means of participants with the user terminal to the multicast group the message for participating or breaking away was remembered to be, since useless multicast-transmissions processing is not performed, the communication band to a user terminal can be reduced and a communication band can be saved.

[0071] In the 3rd invention, set up the shared level that consists of a plurality of sub-regions and that determines the update information of low quality for every field, and the multicast address assignment means, the number of multicast addresses can be stopped by assigning the same multicast address to a plurality of sub-regions that constitute the field where the shared level was set up.

[0072] In the 4th invention, the shared level setting-out means can provide the information on quality were suitable for the display processing

environment of the user terminal, by setting a shared level as a plurality of sub-regions based on the communicating state of a plurality of user terminals and a virtual space sharing server.

[0073] In the 5th invention, the shared level setting-out means can provide the information on quality were suitable for the display processing environment of the user terminal, by setting a shared level as a plurality of sub-regions based on the load of virtual space display processing of a plurality of user terminals.

[0074] In the 6th invention, based on the direction of the avatar of a plurality of user terminals, by setting the mentioned above shared level as a plurality of sub-regions, a shared level setting-out means provides the user of a user terminal with useful information for high quality, and can provide the information that is not useful according to low quality.

[0075] In the 7th invention, the shared level setting-out means can provide the information on quality that a demand of the user of a user terminal is filled, by setting up the shared level of a particular part field based on the demand of the detailed information of a particular part field inputted by the input processing means.

[Brief description of the drawings]

[Drawing 1] is the line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 1.

[Drawing 2] is the drawing that divided virtual space in Embodiment 1 and has arranged a user's avatar.

[Drawing 3] is the drawing that set the shared level of each sub-region as 4 steps in Embodiment 1.

[Drawing 4] is the drawing that assigned the multicast address to 4 steps of shared levels of each sub-region in Embodiment 1.

[Drawing 5] is the drawing showing the multicast address corresponding to the shared level and shared level that were set as each sub-region in Embodiment 1.

[Drawing 6] is the flow chart showing operation of the virtual space server 2 in Embodiment 1.

[Drawing 7] is the flow chart showing operation of the user terminal 1 in Embodiment 1.

[Drawing 8] is the line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 2.

[Drawing 9] is the drawing that divided virtual space in Embodiment 2 and has arranged a user's avatar.

[Drawing 10] is the drawing that divided virtual space in Embodiment 3.

[Drawing 11] is the drawing that assigned the multicast address for every shared level in Embodiment 3.

[Drawing 12] is the drawing that raised the shared level of each sub-ring boundary to the user terminal 1a in Embodiment 4.

[Drawing 13] is the drawing showing the shared level of each sub-ring boundary to the usual user terminal 1b in Embodiment 4.

[Drawing 14] is the drawing that lowered the shared level of each sub-ring boundary to the user terminal 1a in Embodiment 4.

[Drawing 15] is the drawing showing the shared level of other sub-regions to direction of the avatar of the user terminal 1a in Embodiment 6.

[Drawing 16] is the drawing showing the shared level of other sub-regions to the sub-region where the avatar of the user terminal 1a belongs in Embodiment 7.

[Drawing 17] is the line-block diagram of the virtual space sharing system of Embodiment 7.

[Drawing 18] is the line-block diagram of the conventional 3D virtual space share device.

[Drawing 19] is the drawing showing the network connection embodiment which the 3D virtual space sharing server of the conventional 3D virtual space share device uses.

[Description of numerals]

1 A user terminal, 2 A virtual space sharing server,

3 An object management means,

4 A shared-level setting-out means,

- 5 A multicast address assignment means,
- 6 A multicast address management means,
- 7 A multicast group management tool,
- 8 A multicast communication means,
- 9 An update information transmitting means,
- 10 An update information reception means,
- 11 The number memory means of participants,
- 12 An input processing means

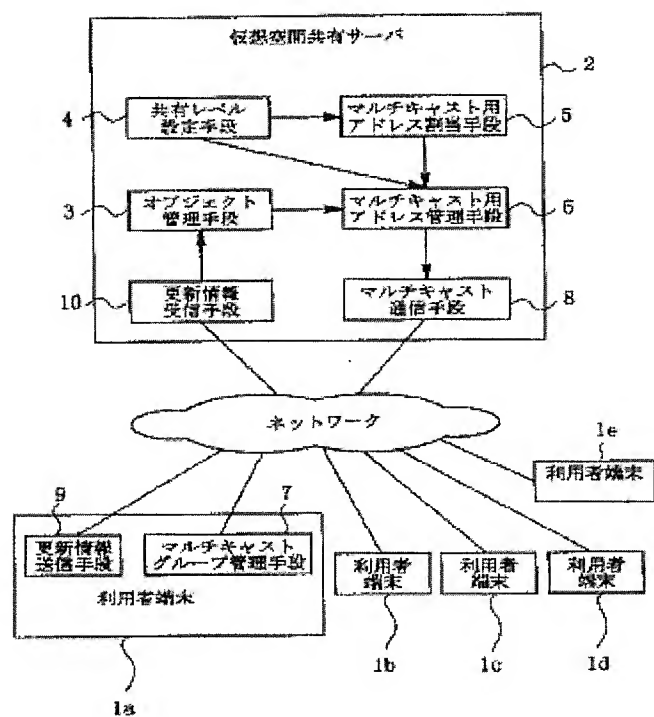
Drawing 4

部分領域	共有レベル0	共有レベル1	共有レベル2	共有レベル3
L1	割り当てない	230.10.1.1	230.10.1.2	230.10.1.3
L2	割り当てない	230.10.2.1	230.10.2.2	230.10.2.3
L3	割り当てない	230.10.3.1	230.10.3.2	230.10.3.3
L4	割り当てない	230.10.4.1	230.10.4.2	230.10.4.3
...				
L16	割り当てない	230.10.16.1	230.10.16.2	230.10.16.3

Drawing 5

部分領域	共有レベル	マルチキャスト用アドレス
L1	2	230.10.1.2
L2	2	230.10.2.2
L3	2	230.10.3.2
L4	1	230.10.4.1
...
L16	1	230.10.16.1

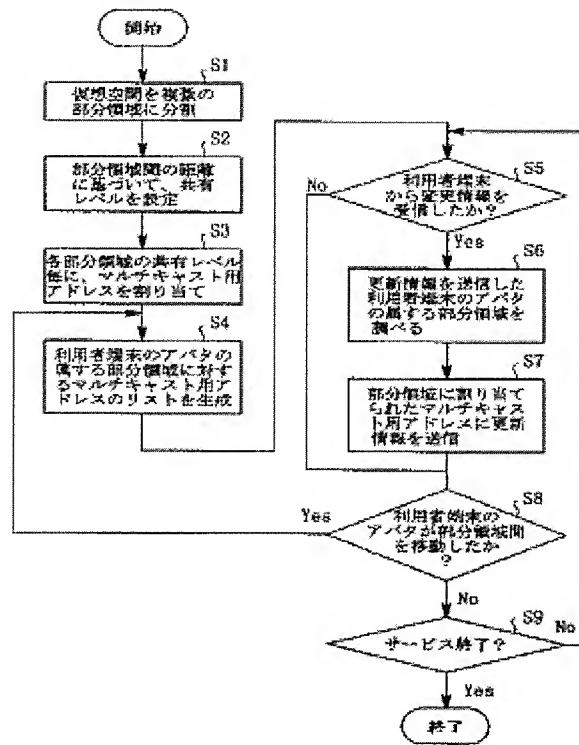
Drawing 1



Drawing 12

L1 共有3	L2 共有3	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有3	L6 共有3 A1	L7 共有3	L8 共有2
L9 共有3	L10 共有3	L11 共有3	L12 共有2
L13 共有2	L14 共有2	L15 共有2	L16 共有2

Drawing 6



Drawing 2

L1	L2	A3 L3	L4
L5	A1 L6	A2 L7	L8
L9	L10	A4 L11	L12
L13	L14	L15	A5 L16

Drawing 3

L1 共有1	L2 共有2	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有1	L6 共有2	L7 共有2	L8 共有2
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有1
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

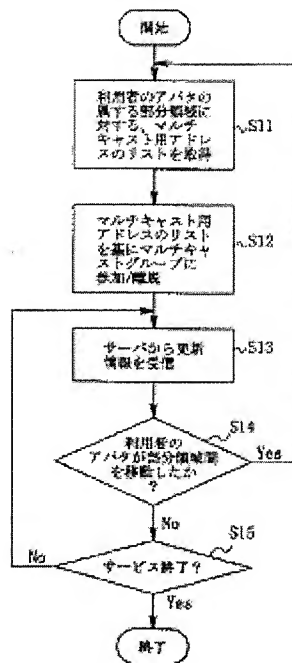
Drawing 9

L1	L2	A3 L3	L4
L5	L6 A1	L7 A2	L8
L9	L10	L11	L12
L13	L14	L15	L16

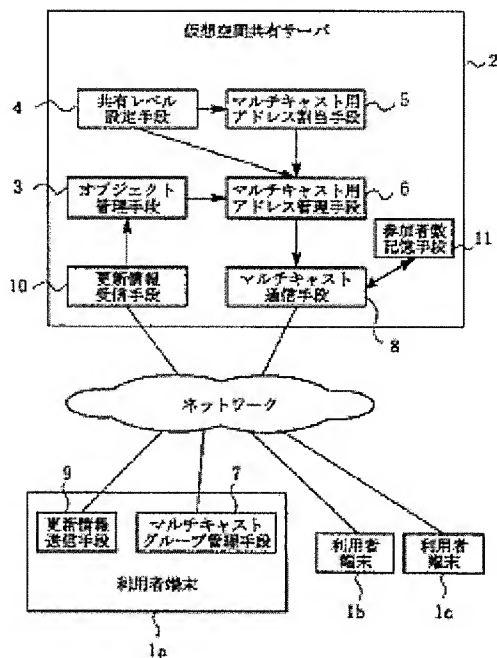
Drawing 10

L1	L2	L3	L4
L5	L6	L7	L8
L9	L10	L11	L12
L13	L14	L15	L16

Drawing 7



Drawing 8



Drawing 11

部分領域	共有レベル0	共有レベル1	共有レベル2	共有レベル3
L1	割り当てない	230.10.101.1	230.10.1.2	230.10.1.3
L2	割り当てない	230.10.101.1	230.10.2.2	230.10.2.3
L3	割り当てない	230.10.102.1	230.10.3.2	230.10.3.3
L4	割り当てない	230.10.102.1	230.10.4.2	230.10.4.3
...				
L16	割り当てない	230.10.104.1	230.10.16.2	230.10.16.3

Drawing 13

L1 共有2	L2 共有2	L3 共有2	L4 共有1
L5 共有2	L6 共有3 A2	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有2	L10 共有2	L11 共有2	L12 共有1
L13 共有1	L14 共有1	L15 共有1	L16 共有1

Drawing 14

L1 共有1	L2 共有1	L3 共有1	L4 共有0
L5 共有1	L6 共有2 A3	L7 共有1	L8 共有0
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有0
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

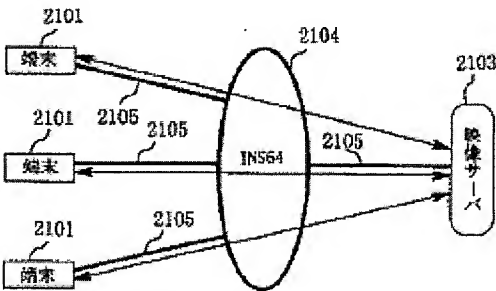
Drawing 15

L1 共有3	L2 共有3	L3 共有3	L4 共有2
L5 共有2	L6 共有3 A1	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有1	L10 共有1	L11 共有1	L12 共有0
L13 共有0	L14 共有0	L15 共有0	L16 共有0

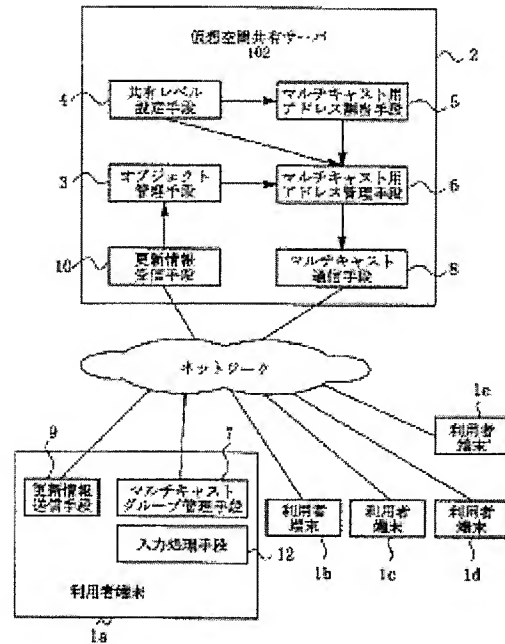
Drawing 16

L1 共有2	L2 共有2	L3 共有2 P	L4 共有1
L5 共有2	L6 共有3 A1	L7 共有2	L8 共有1
L9 共有2	L10 共有2	L11 共有2	L12 共有1
L13 共有1	L14 共有1	L15 共有1	L16 共有1

Drawing 19



Drawing 17



Drawing 18

